



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 41 37 816 C 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 01 R 39/06
H 01 R 43/06

②① Aktenzeichen: P 41 37 816.4-32
②② Anmeldetag: 16. 11. 91
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 12. 92

DE 41 37 816 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Tech-In GmbH i.G., O-1530 Teltow, DE

⑦② Erfinder:
Teuschler, Hans-Joachim, Dr.sc.nat., O-1100 Berlin,
DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 11 579 A1
US 14 99 622

⑤④ Flachkommutator und Verfahren zu dessen Herstellung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft Kommutatoren in flacher Bauform und Hakenausführung für Universalmotoren und Generatoren auf der Basis der Metall-, Graphit- und Plastverbundtechniken für den Betrieb im Nieder- und Kleinspannungsbereich mit relativ hohen Strombelastungen und kleinen Übergangsspannungen beim kommutierenden Bürstenbetrieb. Der Einsatz ist auch innerhalb von Flüssigkeiten, z. B. als Antrieb von Kraftstoffpumpen, möglich. Das Herstellungsverfahren bedingt einen relativ geringen technischen Aufwand und läßt eine Großserienfertigung zu.

DE 41 37 816 C 1

Die Erfindung betrifft einen Flachkommutator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Dies ist ein Kommutator in flacher Bauform und Hakenausführung für Universalmotoren und Generatoren auf der Basis der Metall- und Plastverbundtechniken für den Betrieb im Nieder- und Kleinspannungsbereichen mit relativ hohen Strombelastungen und kleinen Übergangsspannungen zum kommutierenden Bürstenbetrieb. Das Anwendungsgebiet soll auch den Einsatz in flüssigen Medien, z. B. als Kraftstoffpumpenantrieb langfristig gewährleisten. Neben der Anwendung in der Kfz.-Technik sind alle anderen Anwendungen eingeschlossen, die den Einsatz von Flachkommutatoren erfordern.

Es ist bekannt, auch nichtmetallische Werkstoffe für Kommutatorlauflächen von Elektromotoren und Generatoren zu nutzen, z. B. Grafitausführungen in keramischer oder Plastbindung. Auch Kombinationen aus grafitischen und metallischen Verbundwerkstoffen wurden beschrieben.

In der DE-OS 39 11 579 (Nettelhoff KG. 11. 10. 1990) wurden Angaben zum technischen Stand dargelegt und u. a. ein Flachkollektor in Dreieckgeometrie auf grafitischer Basis sowie das Verfahren zu dessen Herstellung offenbart. Hier bedient man sich einer kupferadhäsiven Formmasse und gestaltet die Laufläche durch einen Aufpreßvorgang. Die Sicherheit der adhäsiven Bindung, z. B. gegen Fliehkräfte wird durch mechanische Maßnahmen verbessert. Ebenfalls kupferadhäsiv wird die notwendige und nach Lamellierung selbsttragende Isolierstoffphase durch Preßvorgänge realisiert.

In beiden Fällen werden die isolierende Phase und die grafitisch leitende Phase adhäsiv mit Kupfer verbunden. Hier wirken nur Kräfte, die ihr Haftungsvermögen in den Ist- und Formprofilen ausbilden können. Um an diesem System eine höhere mechanische Stabilität zu installieren, wird das Hüllprofil geometrisch so umgestaltet, daß sich auch Verzahnungen, speziell der grafitisch leitenden Phase, ergeben, die hohen Fliehkräften standhalten sollen. Bei der grafitisch leitenden Phase sind solche Maßnahmen auch dringend geboten, da bekannterweise hochgefüllte Plastverbunde nur mäßige Adhäsivbindungen ausbilden können.

Für den Dauerbetrieb innerhalb von Kraftstoffen, z. B. als Pumpenantrieb, verdienen hochgefüllte Grafit/Plastverbunde eine kritische Bewertung, da bei der unvermeidlichen Einwirkung von PONA (Paraffinen, Olefinen, Naphthenen und Aromaten) und entsprechenden Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen zeitliche Veränderungen dieser Systeme die Folge sein können.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die dem beschriebenen Stand der Technik anhaftenden Mängel der Adhäsivbindung von nur plastgebundenen Kohlenstofformmassen zu beseitigen und das Anwendungsgebiet dadurch zu erweitern, daß auch Kommutatorlauflächen auf keramisch gebundener Kohlenstoffbasis einsetzbar sind.

Die hieraus abgeleitete Aufgabe der Erfindung besteht darin, Flachkommutatoren kompatibler Bauarten, auch für den in situ flüssigmedialen Betrieb, wie Kraftstoffpumpenantriebe, herzustellen, bei denen Kupferadhäsivbindungen von geringer Bedeutung sind und bei denen die Vorteile keramisch gebundener Grafitmaterialien als Kommutatorlauflächen wirksam eingesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Ein

Kupferblechstanzteil gem. Fig. 1 (1) mit beispielsweise dreieckigen Durchbrüchen in den Schnittebenen der Hakenkontakte wird dergestaltig verwendet, daß die Durchbrüche 50 bis 80% die zu tragende Grafitronde flächenmäßig unterschneiden. Bei diesem Stanzprozeß wird gleichzeitig eine Biegung oder Quetschung der Cu-Rondenelemente um ca. 90 Grd. bewirkt, die zwischen den Hakenkontakten angeordnet sind. In die muldenförmige Seite des Stanzbiegeteils wird eine konzentrisch gelochte grafitische Scheibe keramischer Bindungsart gem. Fig. 1 (2) mittels eines handelsüblichen SMD-Leitsilberklebers fixiert und grafitseitig in das Gesenk einer Spritzpresse eingelegt. Der geschlossene Oberstempel deckt die Hakenkontakte formschlüssig ab, so daß mit einem Spritzpreßvorgang mit einem speziellen gefüllten Plastmaterial eine Fixierung des Gesamtsystems nach Fig. 2 (2) erfolgen kann.

Hierbei können sowohl Duroplaste, z. B. Phenol/Kresol-Formmassen als auch Thermoplaste mit hohen Dauerwärmeformbeständigkeiten verwendet werden.

Die dauerhafte und mechanisch sichere Verbindung des Systems wird ausschließlich durch die Plastbindung mittels der dreieckigen Durchbrüche bewirkt. Voraussetzung ist hierfür eine ausreichende mechanische Stabilität der grafitischen Phase, in deren Oberflächen- und Porengefüge eine unlösbare räumliche Bindung stattfindet. Bei der Verwendung von ungrafitierten technischen Kohlenstoffverbunden keramischer Bindungsart ist diese gegeben, wobei die natürliche Porosität dieses Materials eine Volumenbindung gewährleistet. Die Stabilität dieses Systems wird durch die Bruchfestigkeit des Kohlenstoffverbundes begrenzt und liegt, auf die Anwendungsfälle bezogen, auf der sicheren Seite.

Auch bei der Anwendung von plastgebundenen Grafit-scheiben ist deren Endhärtung gemeinsam im Gesenk mit dem isolierenden Spritzpreßwerkstoff durchzuführen. Hierbei ergeben sich form- und kraftschlüssige sowie spaltfreie und mechanisch schwerlösbare Intermediärbindungen ebenfalls im Dickenbereich bis ca. 100 Mikrometer.

Das Auftragen des SMD-Klebers kann mittels Tampodruck oder Dispenser erfolgen, wobei sich nach der Grafitrondenförmung ein thermischer Aushärteprozeß anschließen sollte, wenn ein Hinterspritzen mit dem Isolier-Tragsystem vollständig ausgeschlossen werden soll.

Die Fiederung des Kommutators zu keilförmigen Lamellen erfolgt z. B. mittels Trennschleifen der Kohlenstoff/Kupferphasen bis hintergründig in die Isolierstoffphase.

Für die Verwendung des Kommutierungsapparates innerhalb von Kraftstoffen sind Plastbinder einzusetzen, die neben einer hohen chemischen auch eine hohe geometrische Resistenz aufweisen. Die Beständigkeit gegenüber PONA und deren Alkohole, Ketone, Ester, Aldehyde, Säuren usw. muß gewährleistet sein.

Vorzugsgruppen werden hierzu genannt:

- Polyetherimide;
- Polyethersulfone;
- Polyetheretherketone;
- Polyphenylensulfide;
- Polyimide;
- Polyphenylchinoxaline, bzw. deren Imide;
- Phenol/Kresol-Harze;
- Polyester-Formmassen, Glasfasertypen, u. a.

1. Flachkommutator mit technischer Kohle

Eingesetzt wird ein Stanz/Biegeteil gem. Fig. 1 (1), 5
welches auf dem Muldengrund mit einem Silberleitkle-
ber beschichtet ist. Hierauf wird eine gelochte Grafit-
scheibe keramischer Bindungsart gemäß Fig. 1 (2) fi-
xiert und thermisch ausgehärtet. Bei üblicher Epoxibin-
dung bei 130 bis 180°C und über den Zeitraum von ca. 10
15 min, wobei die Anwendung eines kontinuierlichen
Bandheizkanals zweckmäßig ist.

Dieser Werkstoffverbund wird in ein Spritzpreß-
werkzeug mit Zentralsporn so überführt, daß die Koh- 15
lenstoffronde auf dem Unterstempel mit Anguß und
Auswerfer zu liegen kommt. Das geschlossene Werk-
zeug deckt hierbei die Kontakthakenflächen form-
schlüssig ab. In die zugeordnete Profilhohlform wird bei
Mundstücktemperaturen bis 340°C ein mineral- oder 20
glasfasergefülltes Polyphenylensulfidmaterial spritzge-
preßt. Der Plastanteil dieses Materials dringt hierbei
auch in das Obergefüge des Grafitwerkstoffs ein und
bewirkt eine spaltfreie unlösbare Verbindung des Ge-
samtsystems über die dreieckigen Durchbrüche des Cu-
Blechformkörpers. Durch die Rekristallisationseigen- 25
schaften des Polyphenylensulfids und dessen Volumen-
benetzbarkeit der technischen Kohle wird eine dauer-
hafte mechanische Stabilität gewährleistet, die aus-
schließlich nur von Mineralsäuren höherer Konzentra-
tionen angegriffen werden kann. 30

2. Flachkommutator mit Plastgrafit

Es wird ein mit Leitkleber tamponiertes Cu-Stanz/
Biegeteil eingesetzt und in die Mulde eine Plastgrafi- 35
tronde hoher elektrischer Leitfähigkeit überführt. Die-
ses plastgebundene Grafitmaterial besteht z. B. aus 90
Masse-% eines Natur- oder Elektrografits oder einer
Grafitmischung und 10 Masse-% eines Thermo- oder
Duroplastwerkstoffes. 40

Verfahren wird, wie es im Beispiel 1 dargelegt wurde.

Zweckmäßig wird eine Isolierstoffmischung beim
Spritzpreßprozeß eingesetzt, die aus einem mit Grafit-
mischungsmaterial reaktionsfähigen Plast besteht. Die 45
gemeinsame Aushärtung im Gesenk sichert an den drei-
eckigen Durchbrüchen eine spaltfreie und dauerhafte
Fixierung mit intermediären Wirbelvernetzungen.

Auf die Möglichkeiten der Anwendung von thermi-
schen Alterungsprozessen zu höheren Resistenzausbil-
dungen wird hingewiesen. 50

Patentansprüche

1. Flachkommutator für Universalmotoren und Ge-
neratoren mit Laufflächen aus grafitischen Kohlen- 55
stoffen einschließlich metallischer Additive und im
Verbund mit adhäsiven Kupferhinterlegungen und
Kontakthaken, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein
Kupferblech-Stanz/Biegeteil mit Durchbrüchen
dreieckiger Art in den Schnittebenen der Haken- 60
kontakte und Biegeverformung zwischen den Ha-
kenkontakten verwendet wird und daß durch die
Durchbrüche eine spaltfreie form- und kraftschlüs-
sige Verbindung der Lauffläche aus grafitischem
Kohlenstoff, der nach keramischen Technologien 65
hergestellt wurde, mit dem notwendigen Isolier-
stoffformteil aus dauerwärmeformbeständigen und
thermisch aushärtbaren Kunststoffen volumenad-

häsiv vorhanden ist und daß die Lauffläche eine
Fiederung der Kommutatorlamellen zwischen den
Hakenkontakten aufweist.

2. Flachkommutator nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Lauffläche aus plastgebunde-
nen Grafitwerkstoffen besteht.

3. Flachkommutator nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß für das Isolierstoffformteil und
die Bindung des Gesamtsystems ein oder mehrere
Materialien der folgenden Gruppen verwendet
werden:

Polyetherimide, Polyethersulfone, Polyetherether-
ketone, Polyphenylensulfide, Polyimide, Polyphe-
nylchinoxaline oder denen Imide, Phenol/Kresol-
harze, Polyester-Formmassen von Glasfasertypen,
u. a.

4. Flachkommutator nach einem der Ansprüche 1
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupferhin-
terlegung zur Aufnahme der grafitischen Werk-
stoffronden mit einem Silberleitkleber vom SMD-
Typ ausgestattet ist.

5. Verfahren zur Herstellung von Flachkommutato-
ren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß das Kupferblechformteil mit
dreieckigen Durchbrüchen in den Schnittebenen
der Hakenkontakte gestanzt und zwischen den Ha-
kenkontakten um 90 Grd. gebogen oder gequetscht
wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die durch den Biege- oder Quetsch-
vorgang erzeugte Mulde mit einem SMD-Leitkle-
ber versehen, die grafitische Ronde eingefügt und
thermisch fixiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der beschriebene Werkstoffver-
bund so in ein Spritzpreßwerkzeug mit Zentralsporn
überführt wird, daß beim geschlossenen Werkzeug
die Hakenkontakte formschlüssig abgedeckt sind
und in die Profilhohlform ein mineral- oder glasfa-
serverstärktes Kunststoffmaterial nach Anspruch 3
gespritzt und ausgehärtet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

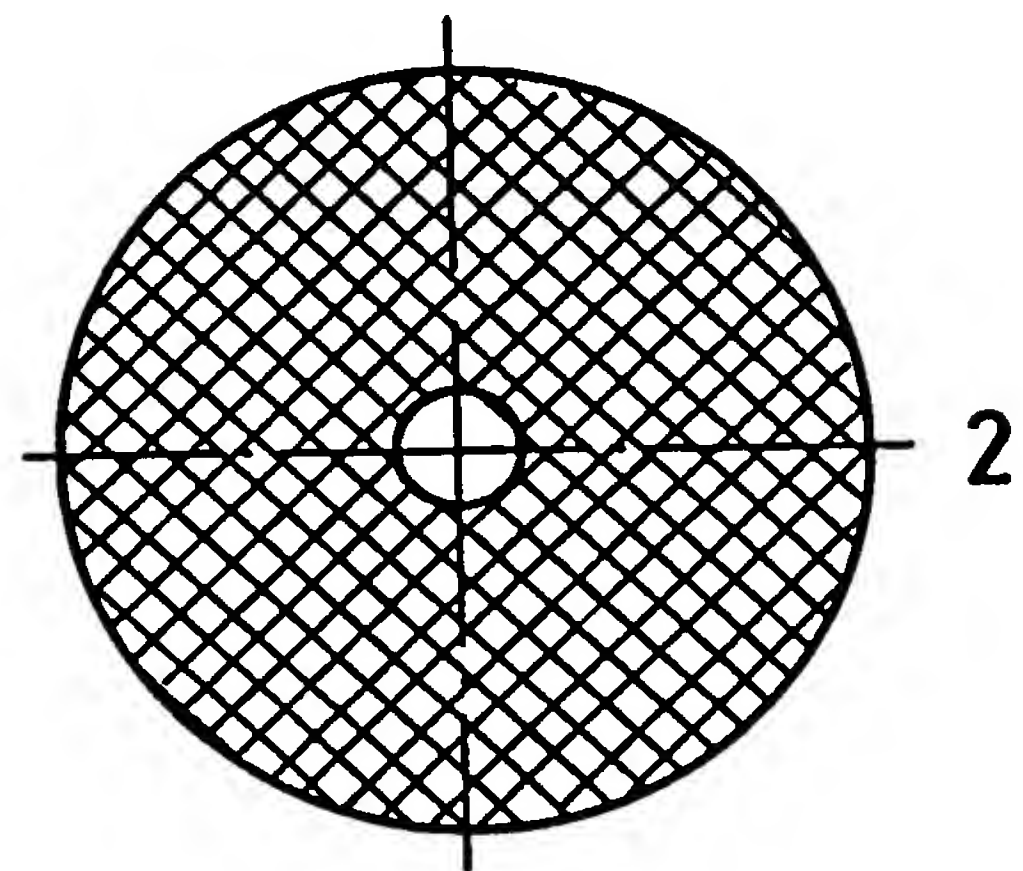
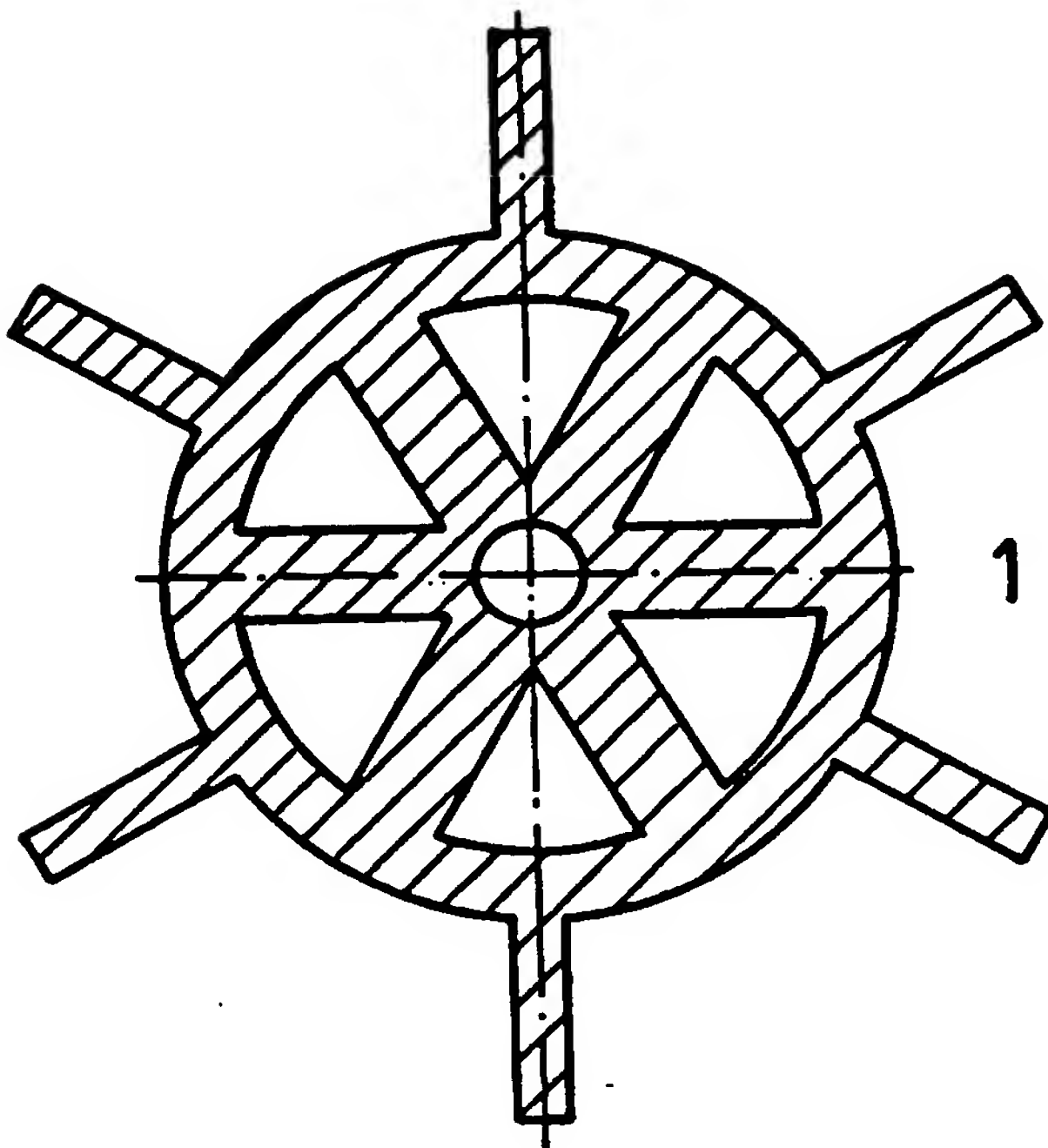
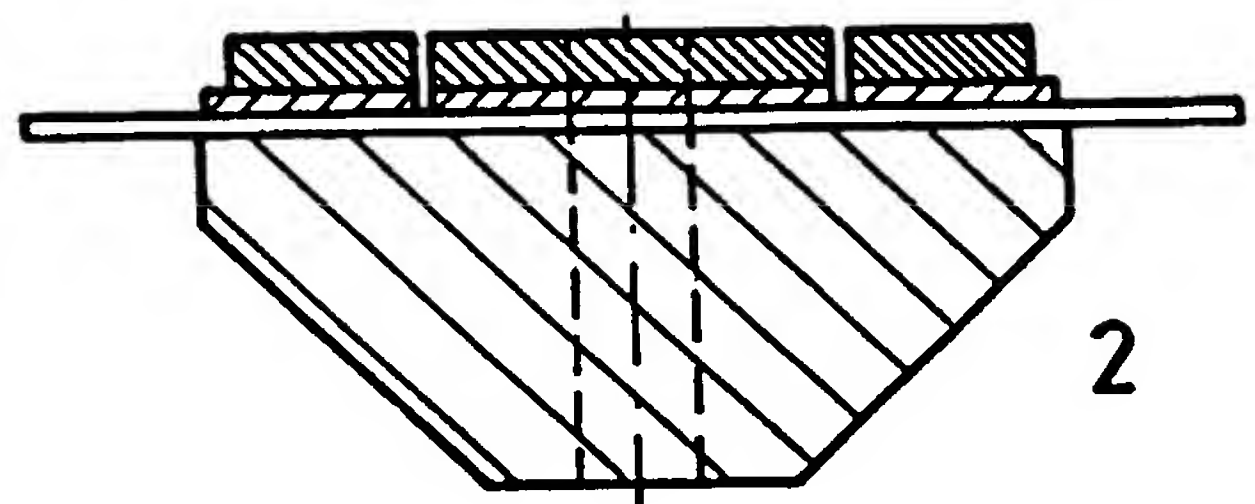
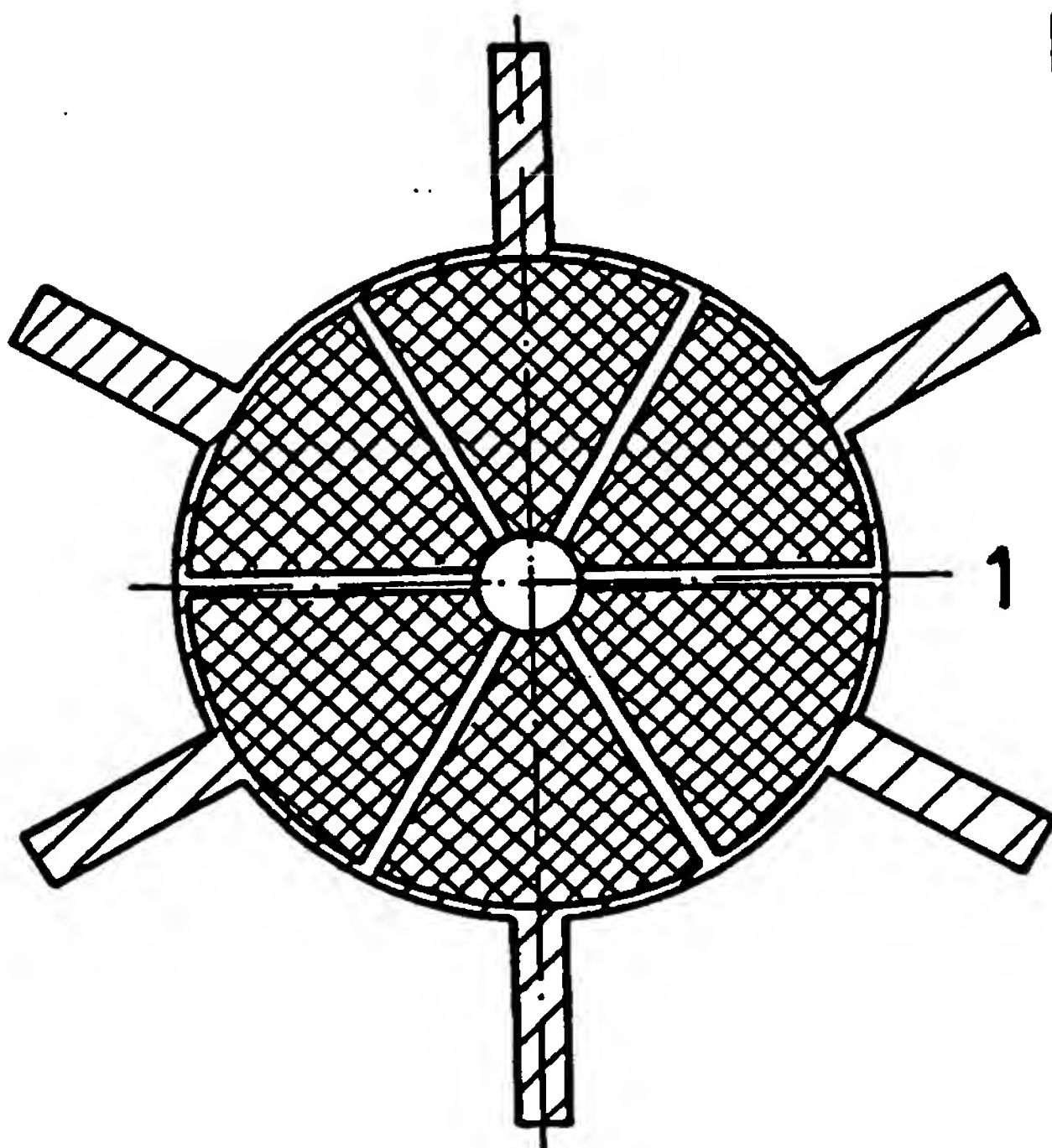


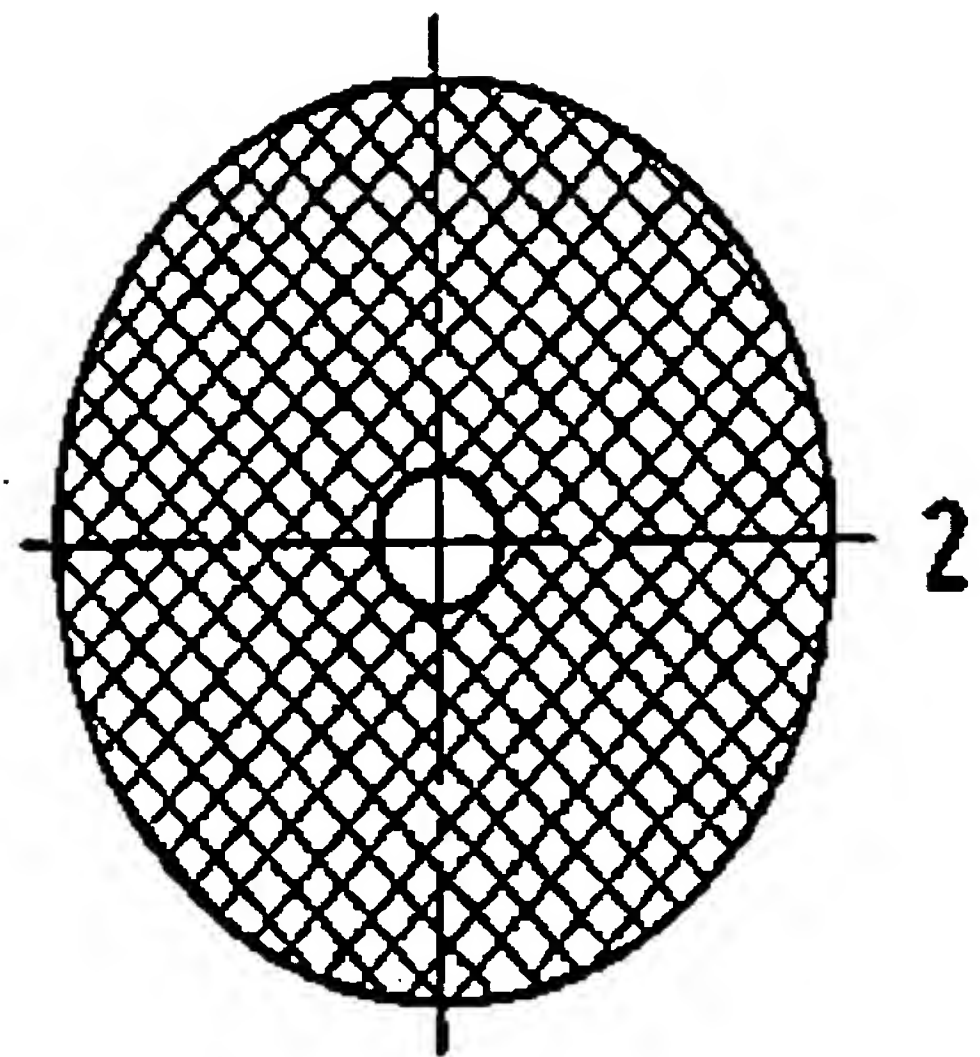
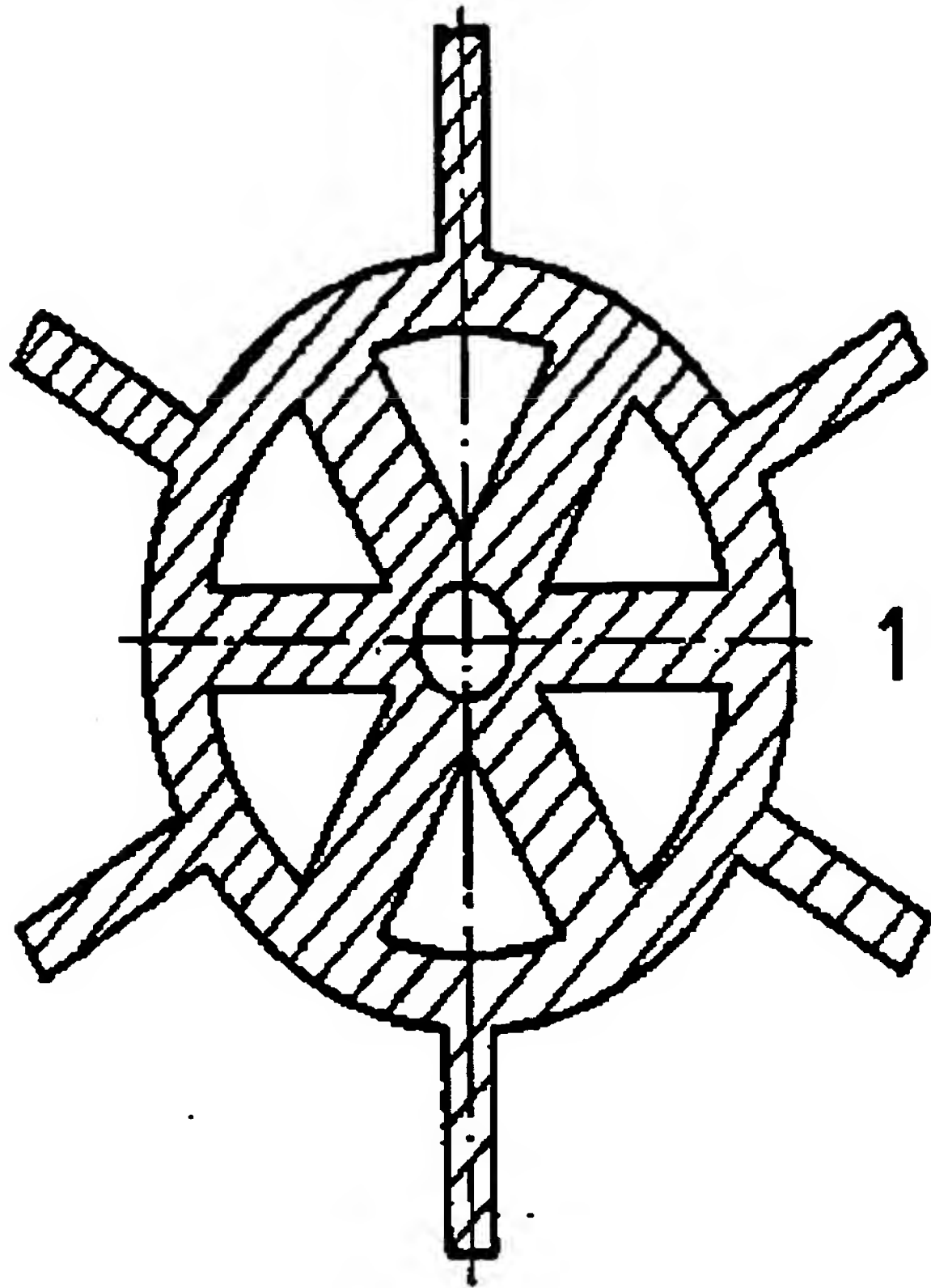
Fig. 2



AN: PAT 1992-400039
TI: Flat commutator for universal motors and generators
includes running surface made of graphite carbon@ with metal
additive and copper@ alloy
PN: DE4137816-C
PD: 03.12.1992
AB: A flat commutator for universal motors and generators,
includes a running surface made of graphitic carbon with metal
additives, and a copper alloy section with contact hooks. A
copper plate stamped section with triangular penetrations is
connected to the carbon. The latter is produced using ceramic
technology, using a moulding which incorporates heat resistant
plastic. The moulding pref. includes one or more of the group
polyetherimide, polyether sulphone, polyether ketone,
polyphenylene sulphide, polyimide or polyphenylclinoxaline.;
The commutator has a wide range of uses and is simple to
produce.
PA: (TEIN-) TECH-IN GMBH IG;
IN: TEUSCHLER H;
FA: DE4137816-C 03.12.1992;
CO: DE;
IC: H01R-039/06; H01R-043/06;
MC: A12-E08B; L03-B04C; V04-L01A; V06-M02A; V06-M12; X11-F;
X11-J03;
DC: A85; L03; V04; V06; X11;
FN: 1992400039.gif
PR: DE4137816 16.11.1991;
FP: 03.12.1992
UP: 03.12.1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)